Aus der I. Inneren Abteilung des Städtischen Krankenhauses
Neukölln
Chefarzt u. Ärztl. Direktor: Professor Dr.med.Klaus Holldack

LYMPHOZYTENGESCHWINDIGKEIT IN VITRO BEI BETATRON - BESTRAHLTEN PATIENTEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Dietrich Kemps
aus Leisnig/Krs.Döbeln

1968

Aus der I. Inneren Abteilung des Städtischen Krankenhauses
Neukölln
Chefarzt u. Ärztl. Direktor: Professor Dr.med.Klaus Holldack

LYMPHOZYTENGESCHWINDIGKEIT IN VITRO BEI BETATRON - BESTRAHLTEN PATIENTEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Dietrich Kemps
aus Leisnig/Krs.Döbeln

Dekan: Professor Dr. med. Hans Wolfgang S p i e r

Referent: Priv.Doz. Dr. med. Irene B o l l

Korreferent: Professor Dr. med. Wilhelm M a ß h o f f

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 6. Mai 1968

In Dankbarkeit

meinen Eltern

gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552710_0061

G l i e d e r u n g

A Einleitung

B Methode

C Ergebnisse

D Diskussion

E Zusammenfassung

F Literaturverzeichnis

Einleitung:

Lymphozyten sollen ausgesprochen strahlensensibel sein (HAGEN,HUG,JAGO,TROWELL,WAUBKE, ZOGRAPHOV).Nach SCHREK werden sie sogar durch direkte Strahleneinwirkung getötet. Hingegen konnte bei Beobachtungen an lebenden Knochenmarkzellen nach 4oo r Röntgenstrahlen in vitro eine morphologische und kinetische Schädigung der Granulozyten festgestellt werden,während die Lymphozyten keine im Phasenkontrast erkennbare Schädigung der Morphologie und der Kinetik erfuhren (BOLL). Eine andere Versuchsserie an Blut-,Knochenmark-und Lymphknoten-Lymphozyten ergab nach 4oo r Röntgenstrahlen in vitro bei nicht leukämischen Blut-und Knochenmark-Lymphozyten eine signifikante Verlangsamung der Fortbewegungsgeschwindigkeit der Lymphozyten, während sie in normalen und leukämischen Lymphknoten signifikant beschleunigt war (BOLL und SCHULZE).

Möglicherweise bleiben die subletalen Röntgendosen bei der direkten Bestrahlung in vitro wirkungslos,weil humorale oder nervöse Beeinflussungen im Organismus eine Rolle spielen (BASERGA,GRUNDMANN,TROWELL).Deswegen ist jetzt die Aufgabe gestellt,die

Fortbewegungsgeschwindigkeit in vivo bestrahlter Lymphozyten nach der Entnahme in vitro in entsprechender Weise zu bestimmen.

Dazu untersuchten wir die Beweglichkeit der Blut-Lymphozyten von Patienten,die einer Strahlenbehandlung unterzogen waren.Unmittelbar vor und nach der Bestrahlung des Patienten wurde das zu beobachtende Blut zur Geschwindigkeitsbestimmung der Lymphozyten in vitro abgenommen. Dazu mußte eine Methode gefunden werden,um lebende Lymphozyten aus peripherem menschlichen Blut anzureichern,und über längere Zeit unter jeweils gleichen Bedingungen mit dem Phasenkontrastmikroskop zu beobachten.

Uns erwies sich die Methode von BOURLOND-REINERT und SOKAL am zweckmäßigsten,die wir entsprechend modifizierten.

Methode:

Dem Patienten werden zweimal lo cm^3 Venenblut in sterile,siliconisierte Zentrifugenröhrchen entnommen,wovon die eine Probe mit 1,5 cm^3 3,8%'igem Natrium-Citrat versetzt ist,die andere ohne Zusatz im Kühl-

schrank aufbewahrt wird. Beide Zentrifugenröhrchen werden mit einem sterilen Gummistopfen verschlossen.

Das Citrat-Venenblut wird für 6o Min. im Brutschrank (37°C) aufbewahrt. In dieser Zeit hat sich die Erythrozytenschicht des Citratblutes weit genug abgesetzt und über ihr eine gute Anreicherung von leucozytenhaltigem Plasma gebildet. Ein etwa 12 cm langes,steriles Plastikröhrchen (Polyvinyl, Durchmesser 1,5 mm) wird nun,an einer Pipette angeschlossen,in diese leucozytenhaltige Schicht unmittelbar über die Erythrozytenschicht eingeführt und aufsaugend gefüllt. Das Ende des Schlauches wird danach mit einer heißen Pinzette zugeschweißt. In einem warmen Wasserbad wird dieses Plastikröhrchen 15 Min. bei 6oo Umdrehungen/Min. zentrifugiert.

In dieser Zeit bereitet man ein Nährkoagulum vor. Zu 4 Tropfen Hank's Lösung und 1 Tropfen Corhormon werden 5 Tropfen Nativplasma zugesetzt,welches sich inzwischen von dem im Kühlschrank bei +6°C aufbewahrten Blut des Patienten abgesetzt hat. Gut vermischt wird diese Nährlösung auf mehrere Objektträger flach aufgetragen,worauf sie koaguliert,und in einer feuchten Kammer steril aufbewahrt.

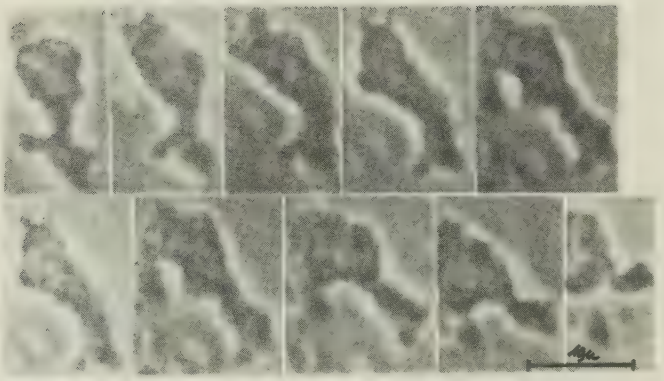

Abb.1: Ein wandernder Lymphozyt in typischer Bewegungsform.

Das inzwischen zentrifugierte Plastikröhrchen wird dem Warmwasserbad entnommen und am offenen Ende mit einem Paraffinpfropfen verschlossen. Am unteren, zugeschweißten Ende hat sich eine wenige mm-dicke Erythrozytenschicht abgesetzt. 1 bis 2 mm oberhalb dieser Schicht wird mit einer sterilen Rasierklinge das Röhrchenende abgeschnitten, und der Inhalt des verbliebenen Schlauches tropfenweise auf die mit Nährkoagula versetzten Objektträger ausgedrückt. Danach wird jeder Objektträger mit einem Deckgläschen abgedeckt und mit Paraffin abgedichtet. Die fertigen Präparate werden bis zur Verwendung im Brutschrank aufbewahrt.
Das Präparat wird unter einem Phasenkontrastmikroskop, welches gleichzeitig mit einer 16 mm - Filmkamera kombiniert ist, mit Ölimmersion betrachtet. Das Mikroskop befindet sich bis auf das Ocular in einer Brutkammer, die automatisch eine Temperatur von 37°C hält.
Meistens findet sich eine gute Lymphozytenanreicherung. Die Lymphozyten beginnen sofort oder nach einiger Zeit (bis 3o Min.) in typischer Bewegungsform zu wandern (Abb.1).

Mit Hilfe einer Zeitrafferfilmein-

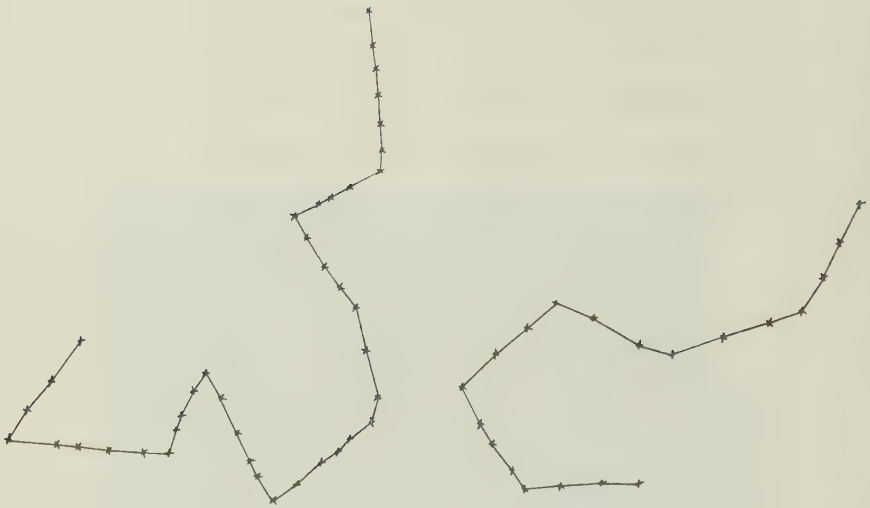

Abb.2: Aufgezeichnete Wanderungsstrecke von zwei verschiedenen Lymphozyten.

Jeder Punkt entspricht einer Aufnahme, die im Abstand von 1o Secunden aufgenommen ist l. Wanderungsstrecke=21,65cm in 6,66 Min. = 3,25cm/Min.. Nach Maßstab-gerechter Umrechnung beträgt die Wanderungsgeschwindigkeit 5,85μ/Min..

Jeder Punkt entspricht einer Aufnahme, die im Abstand von 2o Secunden aufgenommen ist l. Wanderungsstrecke = 14cm in 6,66Min. = 2,1cm/Min..Nach Maßstab-gerechter Umrechnung beträgt die Wanderungsgeschwindigkeit 3,78μ/Min..

1cm = 1,8μ (nach Objektmikrometer)

richtung lassen sich die wandernden Lymphozyten und damit ihr Weg festhalten. Entsprechend ihrer Wanderungsgeschwindigkeit lassen sich die zeitlichen Bildabstände natürlich variieren,um einen möglichst genauen Wegverlauf zu erhalten (LEFEBER). Unsere Bildfolge bewegt sich zwischen 8" und 2o". Nach der Entwicklung wird der 16 mm - Negativfilm mit Hilfe eines Filmbetrachters ausgewertet,wobei der Weg, den die Lymphozyten zurücklegen,aufgezeichnet wird (Abb.2). Mit der jeweils entsprechenden Bildzahl pro Zeiteinheit kann leicht die Wanderungsgeschwindigkeit der Lymphozyten bestimmt werden (KUHL,RICHTER).

Ergebnisse:

Auf diese Weise beobachteten wir Lymphozyten von Patienten,die wegen eines malignen Tumors mit dem Betatron der Strahlenabteilung des Städtischen Krankenhauses Neukölln (Chefarzt Dr.Westerkamp) bestrahlt wurden. Die Bestrahlung erfolgte mit schnellen Elektronen mit 3oo - 6oo R und 35 MeV auf ein Bestrahlungsfeld von 14 x 14 cm.
Es sind zwei Gruppen von Patienten zu unterscheiden: Bei vier Patienten wurde innerhalb

Fall	Alter	Absolute Lymphozytenzahl im Blut vor Versuch pro mm³	Diagnose	VOR Bestrahlung: welcher Bestrahlung	VOR Bestrahlung: Wieviel R bekam der Pat. vor der jetzigen Bestrahlung (insgesamt)	NACH Bestrahlung: welcher Bestrahlung	Wieviel R hat der Pat. nach der jetzigen Bestrahlung bekommen (insgesamt)	VOR Bestrahlung: n	VOR Bestrahlung: Geschwindigkeit µ/Min.	NACH Bestrahlung: n	NACH Bestrahlung: Geschwindigkeit µ/Min.	D
1. Dr.	62	2155	Gallengangs-Carcinom	/	/	/	/	7	2,77 ± 1,8	/	/	/
2. Me.	69	2516	Bronchial-Carcinom	/	/	/	/	3	5,24 ± 0,84	/	/	/
3. Ha.	68	1368	Bronchial-Carcinom	1.	/	1.	400	3	0,93 ± 0,49	13	9,03 ± 3,77	+ 8,1 ×
4. Fl.	78	2223	Bronchial-Carcinom	1.	/	1.	600	8	3,04 ± 1,16	17	9,84 ± 4,44	+ 6,8 ×
5. He.	82	1494	Oesophagus-Carcinom	1.	/	1.	450	6	4,07 ± 2,83	10	7,56 ± 2,4	+ 3,49 ×
6. Ba.	58	876	Bronchial-Carcinom	14.	13 × 600	14.	14 × 600	7	4,9 ± 1,79	17	9,65 ± 2,29	+ 4,75 ×
7. Ju.	71	2058	Bronchial-Carcinom	18.	17 × 600	18.	18 × 600	13	6,6 ± 1,26	10	8,51 ± 4,76	+ 1,91 ×
8. Hü.	57	846	Magen-Carcinom	20.	19 × 300	20.	20 × 300	7	4,53 ± 2,62	12	9,19 ± 3,4	+ 4,66 ×
9. Wa.	71	854	Rectum-Carcinom	20.	19 × 300	20.	20 × 300	13	6,98 ± 1,38	11	4,57 ± 1,37	- 2,41

Tab: 1 Es handelt sich bis auf Fall 1 um männliche Patienten.

× σ D beträgt 5,44 = 1%

n = Zahl der untersuchten Lymphozyten

einer Bestrahlungsbehandlung jeweils vor und bis zu 1o Min. nach einer gegebenen Bestrahlung Blut entnommen und ausgewertet, nachdem die Patienten jeweils schon 14 bis 2o Bestrahlungen - meistens 5 Bestrahlungen pro Woche mit 3oo - 6oo R pro Bestrahlung - erhalten hatten.
Bei drei Patienten wurde vor und nach der ersten Bestrahlung das Blut entnommen. Außerdem wurden Messungen bei zwei unbestrahlten Karzinom-Patienten durchgeführt.

Alle neun Patienten waren über 5o Jahre alt,vier Patienten wurden wegen eines gesicherten Bronchialkarzinoms und jeweils einer wegen eines gesicherten Magenkarzinoms, eines Rectumkarzinoms und eines Oesophaguskarzinoms bestrahlt.
Insgesamt wurde die Wanderungsgeschwindigkeit von 27 unbestrahlten Lymphozyten,von 4o in Bestrahlungsserie und von 9o Lymphozyten die Wanderungsgeschwindigkeit nach der Bestrahlung bestimmt (Tab.1).
Die Beobachtung jeder einzelnen Zelle reichte von 1,5 Min. bis 34 Min. - durchschnittlich 17 Min..
Die Veränderung der Wanderungsgeschwindigkeit der Lymphozyten vor und nach einer Bestrahlung erwies sich als hochsignifikant. Mit einer

Ausnahme,wobei nur mit 3oo R bestrahlt wurde,war die Geschwindigkeit der Lymphozyten nach der Bestrahlung deutlich erhöht. Möglicherweise hemmte bei diesem Patienten (Fall 9 - Rectumkarzinom) Chloramphenicol die Lymphozytenbeweglichkeit,das er wegen eines Harnwegsinfektes hochdosiert erhielt.

Sonst stimmte das Ergebnis bei beiden Patientengruppen überein. Es kam also nicht nur nach der ersten Bestrahlung sondern erneut nach jeder Bestrahlung zu einer Zunahme der Lymphozyten-Wanderungsgeschwindigkeit.

Die Signifikanz - Berechnung wurde nach CAVALLI - SFORZA in Form eines t - Tests mit der Formel

$$t = \frac{\text{mittlere Differenz}}{s} \cdot \sqrt{n}$$

durchgeführt.

Diskussion:

Bei der Lebendbetrachtung der Lymphozyten im Phasenkontrastmikroskop wurden die Bewegungsformen der Lymphozyten,wie sie TROWELL und RIND beschreiben,beobachtet: In einen vorgeschobenen Plasmafortsatz folgt, wie durch einen Ring,der sich deformierende

Zellkern und das restliche Cytoplasma. Auch bilden die Lymphozyten häufig multiple Cytoplasmaknospen,wie sie SCHREK ebenfalls im Lebendpräparat und SHIELS in gefärbten Ausstrichen beschreiben.

Bei den in vivo mit 6oo R schnellen Elektronen bestrahlten Lymphozyten waren keine morphologischen Schädigungen,intranucleäre Vakuolen,Lappung oder Pyknose,wie sie SCHREK nach in vitro - Bestrahlung mit looo r Röntgenstrahlen beschreibt,zu beobachten. Eine Zunahme unreifer Lymphozyten,wie sie SHIELS nach Röntgenbestrahlung beschreibt, wurde ebenfalls nach Bestrahlung mit hohen Dosen schneller Elektronen (Fall 6-9) im Phasenkontrastpräparat nicht beobachtet.

Vergleicht man die Geschwindigkeit der in vivo bestrahlten Lymphozyten mit denen von BOLL und SCHULZE,die normales Blut mit 4oo r (Röntgenstrahlen mit 2oo kV, 1 mm Kupferfilter, 45 cm Fokusabstand und r : Min.-Zufluß von 7o) in vitro bestrahlten und dann die Lymphozyten-Wanderungsgeschwindigkeit bestimmten,so ergibt sich eine deutliche Diskrepanz: In vitro bestrahlte Blut-Lymphozyten wandern signifikant langsamer. In vivo bestrahlt,wandern sie nach eigenen Untersuchungen hochsignifikant schneller.

Die erhöhte Wanderungsgeschwindigkeit der Lymphozyten nach der in vivo - Bestrahlung kann als Ausdruck eines besonderen Reizzustandes gedeutet werden,insbesondere eine morphologische Schädigung lichtmikroskopisch nicht faßbar ist. Die Funktionsabnahme der in vitro bestrahlten Blut-Lymphozyten kann man als eine Schädigung der Lymphozyten interpretieren,obwohl auch sie keine lichtmikroskopisch nachweisbaren morphologischen Veränderungen aufweisen. Möglicherweise ist die verschiedene Strahlenqualität (schnelle Elektronen,Röntgenstrahlen) und Strahlenintensität für diese Ergebnisse von Bedeutung.

Bei den Röntgenbestrahlungen in vitro hatten die Lymphknoten-Lymphozyten im Gegensatz zu den Blut-und Knochenmark-Lymphozyten eine auffällig schnellere Wanderungsgeschwindigkeit als vor der Bestrahlung. Betrachtet man auch hier die Erhöhung der Wanderungsgeschwindigkeit als Ausdruck einer Strahlensensibilisierung,so würden diese Ergebnisse mit denen von SCHREK übereinstimmen,daß Lymphknoten-Lymphozyten doppelt so sensibel sind wie Blut-Lymphozyten - TROWELL spricht sogar von sechsmal empfindlicheren Lymphknoten-Lymphozyten.

Eine Unterdosierung der Bestrahlung in vivo als Ursache der fehlenden Schädigung kann ausgeschlossen werden,da die Patienten eine deutliche Lymphopenie aufweisen. Die Lymphopenie wird als erstes Zeichen der Strahlenschädigung angesehen (BOLL,HAGEN, HUG,HULSE,PICHLMAIER,SCHREK).

Der Citratzusatz im untersuchten Blut soll nach SEITZ einen nur unwesentlichen Einfluß auf die Beweglichkeit der Blutzellen haben. Außerdem wäre die Citratbeeinflussung für die Vergleiche vor und nach Bestrahlung irrelevant.

Einen Einfluß von Nebennierenrindenhormonen auf das lymphatische System wird zwar von BACQ,DOUGLAS,DAY und SNYDER (cit. nach HAGEN) abgelehnt,doch konnten LANGENHOFF und LORENZ tierexperimentell einen erheblichen Lymphozytensturz infolge vermehrt auftretender Nebennierenrindenhormone unter der Bestrahlung feststellen. Diese erhöhte Nebennierenrindenhormonausscheidung unter einer Bestrahlung, wie sie auch HEYDE beschreibt,könnte die Wanderungsgeschwindigkeit der in vivo bestrahlten Lymphozyten erhöhen,nicht jedoch die der in vitro bestrahlten Lymphknoten-Lymphozyten.

Auch eine Chemotaxis,ausgelöst durch toxische

Substanzen,die infolge der Bestrahlung im Blut auftreten,kann zur Erklärung der beschleunigten Wanderungsgeschwindigkeit der Lymphozyten nach in vivo - Bestrahlung herangezogen werden. Chemotaxis ließ sich zwar von COMAN, Mc.CUTCHEON und HARRIS (cit. nach TROWELL) nach mehrfachen Untersuchungen mit den verschiedensten chemischen Substanzen und Zelltrümmern an Lymphozyten nicht nachweisen, jedoch liegen keine Untersuchungen über Chemotaxis der Lymphozyten nach Bestrahlung vor.

Zusammenfassend läßt sich sagen,daß nach Bestrahlung mit 3oo - 6oo R schnellen Elektronen keine mit dem Phasenkontrastmikroskop faßbaren morphologischen Schäden an Lymphozyten nachweisbar waren. Vielmehr wurde eine Funktionssteigerung,die Beschleunigung der Wanderungsgeschwindigkeit,wie sie auch in vitro bei Lymphknoten-Lymphozyten nach Röntgenbestrahlung schon festgestellt worden war,beobachtet.

Literaturverzeichnis:

BACQ,Z.M.,P.MARTINOVITCH,P.FISCHER,M.PAVLOVITCH, D.S.SLADITCH and D.V.RADIVOJEVITCH: Radiation Research 7, 373 (1957)

BASERGA,A. et A.MORSIANI: La régénération lymphocytair après prednisone. Med. Wschr. 91, 1190 (1961)

BOLL,I.: Weitere Untersuchungen über die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf Knochenmarkzellen in vitro. Haematologica Latina I, 171-189 (1958)

BOLL,I.,K.H.SCHULZE: Strahlenschädigung von menschlichen Knochenmarkkulturen und deren Beeinflussung. Persönliche Mitteilung.

BOURLOND-REINERT,L. et G.SOKAL: Indications et limites du diagnostic cytologique et hématologique par la méthode de la leucoconcentration. Rev. belge Path. 30, 65 (1964)

CAVALLI-SFORZA,L.: Grundbegriffe der Biometrie insbesondere der statistischen Methoden bei der Wertbemessung biologisch wirksamer Substanzen. Gustav-Fischer-Verlag Stuttgart 1964 S. 74 - 75.

DOUGLAS,C.D.,P.L.DAY,T.W.SNYDER: Proc. Soc. Exp. Biol. a. Med. 90, 702 (1955)

GRUNDMANN,E.: Experimentelle Untersuchungen über die funktionelle Zytomorphologie der lymphatischen Strukturen bei Entzündung sowie unter Cortison und Doca. Beitr. Path. Anat. und Allg. Path. 119, 377 (1958)

HAGEN,U.: Strahlenschädigung der lymphatischen Organe. Med. Welt 18, 1009-1014 (1962)

HUG,O. : Die akuten Allgemeinreaktionen bei Ganz-und Teilkörperbestrahlung. Strahlenbiologie,Strahlentherapie, Nuclearmedizin und Krebsforschung 581 (1959)

HULSE,E.V.: Lymphocyte depletion of the blood and bone marrow of the irradiated rat: a quantitative study. British Journal of Haematology, Vol.V, 278-283 (1959)

HEYDE,W. : Das Verhalten der Glucuronsäureausscheidung im Urin als Maß der Entgiftungsreaktion der Leber vor und nach einer Strahlenbehandlung. Ärztl. Forschung XII, 68-7o, (1958)

JAGO,M. : The radiosensitivity of normal and leukaemic human blood lymphocytes. Clinical Radiology XII, 59-65 (1961)

KUHL,W. : Die techn. Grundlagen der Kinomatographischen Zellforschung. Monographie Springer-Verlag Berlin-Göttingen-Heidelberg 1949 S. 16o-167

LANGENDORF,H. und W.LORENZ: Über Fernwirkung im tierischen Organismus nach örtlicher Rö.-Bestrahlung. Strahlentherapie 88, 177-189 (1952)

LEFEBER,C.G. in G.ROSE: Cinemicrography in cell biology. Monographie Academic Press New-York and London 1963 S. 3-52

PICHLMAIER,H.: Die Bedeutung der Lymphozyten für die Homotransplantation. Habilitationsschrift, München 1965

RICHTER,I.E.: Die Auswertung cytologischer Forschungsfilme mit Hilfe der Teilbild-Analyse. Research Film IV, 224-228 (1962)

RIND,H.J.: Angewandte Phasenkontrasthämatologie. Habilitationsschrift, Gießen 1963

SCHREK,R.: Dual morphologic reactions of rabbit lymphocytes to X-rays. A.M.A. Archives of Pathology 63, 252-259 (1957)

SCHREK,R.: Study of the death of irradiated and nonirradiated cells by time-lapse cinemicrography. A.M.A. Archives of Pathology 53, 363-378 (1952)

SCHREK,R.: Cinemicrographic observations and theoretical considerations on reactions of lymphocytes to X-rays. Radiology VI, 912-919 (1955)

SCHREK,R.: In vitro sensitivity of normal human lymphocytes to X-rays and radiomimetic agents. The journal of laboratory and clinical medicine VI, 9o4-915 (1958)

SCHREK,R.: In vitro longevity and radiosensitivity of lymphocytes of man and other species. American Journal of Clinical Pathology II, 112-116 (1959)

SHIELS,D.O.: Cytoplasmatic budding of human lymphocytes due to ionizing radiation. Australasian Annals of Medicine III, 247-25o (1964)

SEITZ,W.A.: Einfluß von vegetativen Wirkstoffen auf die Leucozytenbewegung. Zeitschrift für die gesamte Innere Medizin und ihre Grenzgebiete XII, 11o5 (1957)

TROWELL,O.A.: Experiments on lymph nodes in vitro. Ann.N.J.Acad.Sci. 59, 1o66 (1954)

TROWELL,O.A. in E.N.WILLMER: Cells and tissues in culture methods biology and physiology II, Academic Press London and New-York 1965 S.115-119

WAUBKE,R.,G.GERSTMAIR,F.TREPEL,H.PICHLMAIER, H.BEGEMANN: Wirkung von Röntgen-Ganzkörper-und Extrakorporal-Bestrahlung auf die Lymphozyten des peripheren Blutes. Haematologia I, 45-6o (1967)

ZOGRAPHOV,D.G. und D.N.GOSPODINOWA: Zur Hämatologie der beruflichen Srahlenschädigung. Das Deutsche Gesundheitswesen XXI, 826-829 (1966)

Am Schluß dieser Arbeit sei es mir erlaubt, Frau Privat - Dozentin Dr. med. I. Boll für die Überlassung und die Anregung zur Bearbeitung des Themas, für die Unterstützung und die wertvollen Hinweise herzlich zu danken.

Mein Dank gilt auch Herrn Professor Dr. med. K. Holldack für die mir in seinem Hause zuteil gewordene freundliche Hilfe.

Lebenslauf

Am 18.September 1940 wurde ich in Leisnig als Sohn des Zahnarztes Dr. Ulrich Kemps und seiner Ehefrau Elfriede, geb. Köberlin ,geboren.
Die Grundschule besuchte ich von 1946 bis 1954 in Roßwein,die Oberschule von 1954 bis 1958 in Döbeln (Bezirk Leipzig),an der ich 1958 das Abitur ablegte.
In den folgenden 1 1/2 Jahren arbeitete ich in einem Freiberger Industriebetrieb. Anschließend war ich 1/2 Jahr als Praktikant am Städtischen Krankenhaus Roßwein tätig,bis ich schließlich zum Wintersemester 1960/61 an der Medizinischen Fakultät der Humboldt - Universität Berlin immatrikuliert wurde. 1961 bestand ich das Vorphysikum. Im Frühjahr 1962 setzte ich mein Medizinstudium an der Freien Universität Berlin fort und bestand hier im Frühjahr 1963 das Physikum und im Herbst 1966 das Staatsexamen.
Von Januar bis Juli 1967 war ich an der I. Inneren Abteilung des Städtischen Krankenhauses Neukölln, von September bis Dezember 1967 an der II.Chirurgischen Abteilung und zur Zeit bin ich an der Geburtshilfl.-Gynäkologischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses 'Am Urban' als Medizinalassistent tätig.